

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年11月12日
Date of Application:

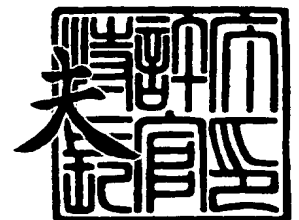
出願番号 特願2003-382827
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2003-382827]

出願人 セイコーエプソン株式会社
Applicant(s):

2003年12月17日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康



出証番号 出証特2003-3104851

【書類名】 特許願
【整理番号】 J0104249
【提出日】 平成15年11月12日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G02F 1/13
【発明者】
 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
 【氏名】 土屋 仁
【特許出願人】
 【識別番号】 000002369
 【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100095728
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 上柳 雅誉
 【連絡先】 0 2 6 6 - 5 2 - 3 5 2 8
【選任した代理人】
 【識別番号】 100107076
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 藤網 英吉
【選任した代理人】
 【識別番号】 100107261
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 須澤 修
【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2003- 68338
 【出願日】 平成15年 3月13日
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 013044
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0109826

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

一对の基板間に液晶層を挟持してなり、1つのドット領域内に透過表示を行う透過表示領域と、反射表示を行う反射表示領域とを具備してなる液晶表示装置であって、

前記透過表示領域は、前記1つのドット領域内に複数形成される一方、前記液晶層は、初期配向状態が垂直配向を呈する誘電異方性が負の液晶からなり、前記一对の基板のうちの少なくとも一方の基板と前記液晶層との間に、前記反射表示領域と前記透過表示領域とで前記液晶層の層厚を異ならせる液晶層厚調整層が少なくとも前記反射表示領域に設けられるとともに、

前記1つのドット領域内には少なくとも2つの前記透過表示領域が配置され、各前記透過表示領域において液晶分子は当該透過表示領域の内方から外方に向けて傾斜した配向をするとともに、一方の前記基板を基準とした前記液晶分子の傾斜する向きが隣り合う前記透過表示領域において逆向きの関係とされ、前記反射表示領域において液晶分子の配向する方向を一軸に規制する配向規制手段を具備してなることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記液晶層厚調整層が、前記反射表示領域と前記透過表示領域との境界付近において傾斜面を備える一方、

前記一对の基板の内面側には前記液晶を駆動するための電極がそれぞれ設けられ、

前記配向規制手段として、前記電極にはスリット状の開口部及び／又は前記電極上に凸部が形成されてなることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記1つのドット領域内で隣り合う前記透過表示領域のうちの第1透過表示領域において、前記液晶層厚調整層が形成された基板側には該液晶層厚調整層の傾斜面上に前記電極の開口部が形成され、また他方の基板側には当該第1透過表示領域の略中央部に位置して前記電極の開口部又は電極上の凸部が形成される一方、

前記1つのドット領域内で隣り合う前記透過表示領域のうちの第2透過表示領域において、前記液晶層厚調整層が形成された基板側には当該第2透過表示領域の略中央部に位置して前記電極の開口部又は電極上の凸部が形成され、また他方の基板側には前記液晶層厚調整層の傾斜面に対応する部分に位置して前記電極の開口部又は電極上の凸部が形成されていることを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置を備えたことを特徴とする電子機器。

【書類名】明細書

【発明の名称】液晶表示装置および電子機器

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置および電子機器に関し、特に反射モードと透過モードの双方で表示を行う半透過反射型の液晶表示装置において、高コントラスト、広視野角の表示が得られる技術に関するものである。

【背景技術】

【0002】

反射モードと透過モードとを兼ね備えた半透過反射型液晶表示装置として、上基板と下基板との間に液晶層が挟持されるとともに、例えばアルミニウム等の金属膜に光透過用の開口部を形成した反射膜を下基板の内面に備え、この反射膜を半透過反射板として機能させる液晶表示装置が提案されている。この場合、反射モードでは上基板側から入射した外光が、液晶層を通過した後下基板の内面の反射膜で反射され、再び液晶層を通過して上基板側から出射され、表示に寄与する。一方、透過モードでは下基板側から入射したバックライトからの光が、反射膜の開口部から液晶層を通過した後、上基板側から外部に出射され、表示に寄与する。したがって、反射膜の形成領域のうち、開口部が形成された領域が透過表示領域、その他の領域が反射表示領域となる。

【0003】

ところが、従来の半透過反射型液晶装置には、透過表示での視角が狭いという課題があった。これは、視差が生じないように液晶セルの内面に半透過反射板を設けている関係で、観察者側に備えた1枚の偏光板だけで反射表示を行わなければならないという制約があり、光学設計の自由度が小さいためである。そこで、この課題を解決するために、特許文献1では、垂直配向液晶を用いる新しい半透過反射型液晶表示装置が提案されている。その特徴は、以下の3点である。(1)誘電異方性が負の液晶を基板に対して垂直に配向させ、電圧印加によってこれを倒す「VA (Vertical Alignment) モード」を採用している点。(2)透過表示領域と反射表示領域の液晶層厚(セルギャップ)が異なる「マルチギャップ構造」を採用している点。(3)透過表示領域を正八角形又は円とし、この領域内で液晶が等方的に倒れるように対向基板上の透過表示領域の中央に突起を設けている点。すなわち、「配向分割構造」を採用している点。

【特許文献1】特開2002-350853号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上述したように、特許文献1の液晶表示装置においては、透過表示領域の中央に突起を設け、液晶の配向方向を制御している。ところで、現在携帯機器等への応用分野においては、より明るく、コントラストの高い表示が求められており、反射表示よりも透過表示を重視する傾向が強まっている。このような事情の下、一つのドット内で透過表示領域の占める面積が大きくなってきている。このように透過表示領域の占める面積を大きくした場合、上記特許文献1に開示された構成のように、透過表示領域の中央に突起を設けただけでは配向制御が完全に行われない惧れがあり、ディスクリネーションと呼ばれる配向乱れが生じ、これが残像等の表示不良の原因になる場合がある。また、液晶の各々の配向領域は異なる視角特性を有するため、斜め方向から液晶表示装置を見たときに、ざらざらとしたしみ状のむらが視認されるという不具合も生じ得る。一方、反射表示領域においても液晶分子の倒れる方向を規制する必要があるが、上記特許文献1では透過表示領域の中央の突起により反射表示領域においても配向制御がなされるとしているものの効果的に制御できるものとは言い難い。

【0005】

本発明は、上記の課題を解決するためになされたもので、反射表示及び透過表示の双方において残像等の表示不良が抑えられ、さらには高輝度化、高コントラスト化が可能であ

り、特に透過表示を重視した用途に好適な半透過反射型の液晶表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記の目的を達成するために、本発明の液晶表示装置は、一対の基板間に液晶層を挟持してなり、1つのドット領域内に透過表示を行う透過表示領域と、反射表示を行う反射表示領域とを具備してなる液晶表示装置であって、前記透過表示領域は、前記1つのドット領域内に複数形成される一方、前記液晶層は、初期配向状態が垂直配向を呈する誘電異方性が負の液晶からなり、前記一対の基板のうちの少なくとも一方の基板と前記液晶層との間に、前記反射表示領域と前記透過表示領域とで前記液晶層の層厚を異ならせる液晶層厚調整層が少なくとも前記反射表示領域に設けられるとともに、前記1つのドット領域内で隣り合う前記透過表示領域毎に液晶分子の倒れる方向を逆とし、前記反射表示領域において液晶分子の配向する方向を一軸に規制する配向規制手段を具備してなることを特徴とする。

【0007】

このような液晶表示装置によると、1つのドット領域内に透過表示領域を複数形成したため、1つのドット領域内に同一形状（同一面積）の透過表示領域を1つ形成した場合に比して大きな透過率を得ることができ、透過用途に好適な表示装置となる。

また、本発明の液晶表示装置では、反射表示領域と透過表示領域とで液晶層の層厚を異ならせる液晶層厚調整層を設けたため、反射表示領域と透過表示領域との間のリタデーション差が低減されている。すなわち、反射表示においては表示面側から入射した光が液晶層を2回通過して表示に供されるのに対し、透過表示においては背面側から入射した光が液晶層を1回通過して表示に供されるため、各表示についてリタデーション差が生じることとなるが、本発明では液晶層厚調整層を形成することによってそのリタデーション差を低減し、それに基づくコントラストの低下を解消している。

さらに、本発明の液晶表示装置では、初期配向状態が垂直配向を呈する誘電率異方性が負の液晶にて液晶層を構成し、その垂直配向した液晶の倒れる方向について上述のように配向規制手段により規制するものとしたため、配向乱れが生じ難く、該配向乱れに基づく残像等の表示不良が生じ難いものとなっている。すなわち、1つのドット領域内で隣り合う透過表示領域毎に液晶分子の倒れる方向を逆とし、反射表示領域において液晶分子の配向する方向を一軸に規制するものとしたため、透過率を相対的に大きくした場合にも配向分割を完全に行うことができ、反射表示領域及び透過表示領域の双方において配向不良に基づく表示不良の発生を防止することができたのである。なお、本発明においては、各透過表示領域の面積の合計を反射表示領域の面積よりも大きく構成することで、透過表示の用途が高い電子機器の表示部に一層好適なものとなり得る。

【0008】

本発明の液晶表示装置において、液晶層厚調整層が反射表示領域と透過表示領域との境界付近に傾斜面を備える一方、一対の基板の内面側には液晶を駆動するための電極をそれぞれ設けることができ、この場合、上記配向規制手段として、電極にスリット状の開口部を設ける、及び／又は電極上に凸部を形成することで液晶分子の倒れる方向を規制することが可能となる。

【0009】

電極にスリット状の開口部を設けることにより、双方の基板上の電極間に発生する電界（ポテンシャル線）が開口部の近傍で斜めに歪み、この歪んだ斜め電界の作用によって液晶の配向制御を容易に実現することができるのである。また、電極上に凸部（突起）を設けた場合には、液晶層の中に突出した突起物の作用によって液晶の配向方向を制御することができる。そして、これらを適宜組み合わせることにより、上述したような1つのドット領域内で隣り合う透過表示領域毎に液晶分子の倒れる方向を逆とし、反射表示領域においては液晶分子の配向する方向を一軸に規制することが可能となるのである。

【0010】

ここで、本発明の構成においては、透過表示領域と反射表示領域の境界に液晶層厚調整層の傾斜面が存在しているので、透過表示領域の周囲が液晶層厚調整層の傾斜面で囲まれる形となる。したがって、透過表示領域においては、該領域の略中央部及び境界部付近に上記開口部及び／又は凸部を形成することが好ましい。

【0011】

具体的には、1つのドット領域内で隣り合う透過表示領域のうちの第1透過表示領域において、液晶層厚調整層が形成された基板側であって該液晶層厚調整層の傾斜面上に電極の開口部を形成し、また他方の基板側であって当該第1透過表示領域の略中央部に電極の開口部又は電極上の凸部を形成することが好ましい。この場合、第1透過表示領域の略中央部に形成した開口部又は凸部を中心として傾斜面に向かって液晶分子の倒れる方向が規制されることとなる。なお、傾斜面における配向規制手段としては凸部を形成することが製造上困難であるため開口部に限定される。

そしてこのような第1透過表示領域に対し、1つのドット領域内で隣り合う第2透過表示領域においては、液晶層厚調整層が形成された基板側であって当該第2透過表示領域の略中央部に位置して電極の開口部又は電極上の凸部を形成し、また他方の基板側であって液晶層厚調整層の傾斜面に対応する部分に位置して電極の開口部又は電極上の凸部を形成することができる。この場合、液晶分子の倒れる方向が隣り合う透過表示領域毎に逆となり（各領域の中心から見てそれぞれ倒れる方向が異なる）、また、各透過表示領域の間に形成される反射表示領域においては、傾斜面に形成された開口部と、他方の傾斜面に対応する位置に形成された開口部又は凸部とにより、液晶分子の倒れる方向が一方向に規制されることとなる。したがって、高い透過率を確保しつつ、液晶分子の配向不良に基づく表示不良を抑制することができ、その結果、高輝度、高コントラストの液晶表示装置を提供することが可能となる。

【0012】

なお、本発明において「液晶層厚調整層の傾斜面に対応する部分に位置して電極の開口部又は電極上の凸部を設ける」とは、「平面視したときに液晶層厚調整層の傾斜面と少なくとも一部重なる位置に開口部又は凸部を設ける」という意味である。

【0013】

次に、本発明の電子機器は、上記本発明の液晶表示装置を備えたことを特徴とする。この構成によれば、使用環境によらずに明るく、高コントラスト、広視野角の液晶表示部を備えた電子機器を提供することができ、特に透過表示を重視した電子機器としては好適となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

[第1の実施の形態]

以下、本発明の第1の実施の形態を図1～図3を参照して説明する。

本実施の形態の液晶表示装置は、スイッチング素子として薄膜トランジスタ（Thin Film Transistor, 以下、TFTと略記する）を用いたアクティブマトリクス型の液晶表示装置の例である。

【0015】

図1は本実施の形態の液晶表示装置の画像表示領域を構成するマトリクス状に配置された複数のドットの等価回路図、図2はTFTアレイ基板のドット内の構造を示す平面図、図3は同、液晶表示装置の構造を示す断面図であって、図2のA-A'線に沿う断面図である。なお、以下の各図においては、各層や各部材を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、各層や各部材毎に縮尺を異ならせてある。

【0016】

本実施の形態の液晶表示装置において、図1に示すように、画像表示領域を構成するマトリクス状に配置された複数のドットには、画素電極9と当該画素電極9を制御するためのスイッチング素子であるTFT30がそれぞれ形成されており、画像信号が供給されるデータ線6aが当該TFT30のソースに電氣的に接続されている。データ線6aに書き

込む画像信号 S_1 、 S_2 、…、 S_n は、この順に線順次に供給されるか、あるいは相隣接する複数のデータ線 6a に対してグループ毎に供給される。また、走査線 3a が TFT30 のゲートに電氣的に接続されており、複数の走査線 3a に対して走査信号 G_1 、 G_2 、…、 G_m が所定のタイミングでパルスの様に線順次で印加される。また、画素電極 9 は TFT30 のドレインに電氣的に接続されており、スイッチング素子である TFT30 を一定期間だけオンすることにより、データ線 6a から供給される画像信号 S_1 、 S_2 、…、 S_n を所定のタイミングで書き込む。

【0017】

画素電極 9 を介して液晶に書き込まれた所定レベルの画像信号 S_1 、 S_2 、…、 S_n は、後述する共通電極との間で一定期間保持される。液晶は、印加される電圧レベルにより分子集合の配向や秩序が変化することにより、光を変調し、階調表示を可能にする。ここで、保持された画像信号がリークすることを防止するために、画素電極 9 と共通電極との間に形成される液晶容量と並列に蓄積容量 70 が付加されている。なお、符号 3b は容量線である。

【0018】

次に、図 2 に基づいて、本実施の形態の液晶装置を構成する TFT アレイ基板の平面構造について説明する。

図 2 に示すように、TFT アレイ基板 10 上に、複数の矩形状の画素電極 9（点線部 9A により輪郭を示す）がマトリクス状に設けられており、画素電極 9 の縦横の境界に各々沿ってデータ線 6a、走査線 3a および容量線 3b が設けられている。本実施の形態において、各画素電極 9 および各画素電極 9 を囲むように配設されたデータ線 6a、走査線 3a、容量線 3b 等が形成された領域の内側が 1 つのドット領域であり、マトリクス状に配置された各ドット領域毎に表示が可能な構造になっている。

【0019】

データ線 6a は、TFT30 を構成する、例えばポリシリコン膜からなる半導体層 1a のうち、後述のソース領域にコンタクトホール 5 を介して電氣的に接続されており、画素電極 9 は、半導体層 1a のうち、後述のドレイン領域にコンタクトホール 8 を介して電氣的に接続されている。また、半導体層 1a のうち、チャネル領域（図中左上がりの斜線の領域）に対向するように走査線 3a が配置されており、走査線 3a はチャネル領域に対向する部分でゲート電極として機能する。

【0020】

容量線 3b は、走査線 3a に沿って略直線状に延びる本線部（すなわち、平面的に見て、走査線 3a に沿って形成された第 1 領域）と、データ線 6a と交差する箇所からデータ線 6a に沿って前段側（図中上向き）に突出した突出部（すなわち、平面的に見て、データ線 6a に沿って延設された第 2 領域）とを有する。そして、図 2 中、右上がりの斜線で示した領域には、複数の第 1 遮光膜 11a が設けられている。

【0021】

また、1 つのドット領域内には、2 つの開口部 20a、20a を備える反射膜 20 が形成されており、この反射膜 20 が形成された領域が反射表示領域 R となり、その内側の反射膜 20 が形成されていない領域（開口部 20a の内側領域）が透過表示領域 T1、T2 となる。また、平面視した際に反射膜 20 の形成領域を内部に含むように矩形枠状の絶縁膜 21（液晶層厚調整層）が形成されている。本実施の形態の場合、絶縁膜 21 は傾斜面 21a（図 3 参照）を有しており、本明細書では、この部分を反射表示領域 R と透過表示領域 T1、T2 との境界領域と定義する。

【0022】

次に、図 3 に基づいて本実施の形態の液晶表示装置の断面構造について説明する。図 3 は図 2 の A-A' 線に沿う断面図であるが、本発明は絶縁膜や電極の構成等の特徴があり、TFT やその他の配線等の断面構造は従来のものと変わらないため、TFT や配線部分の図示および説明は省略する。

【0023】

図3に示すように、本実施の形態の液晶表示装置は、TFTアレイ基板10とこれに対向配置された対向基板25との間に初期配向状態が垂直配向を呈する誘電異方性が負の液晶からなる液晶層50が挟持されている。TFTアレイ基板10は、石英、ガラス等の透光性材料からなる基板本体10Aの表面にアルミニウム、銀等の反射率の高い金属膜からなる反射膜20が形成されている。上述したように、反射膜20の形成領域が反射表示領域Rとなり、反射膜20の非形成領域が透過表示領域T1、T2となる。

【0024】

反射表示領域R内に位置する反射膜20上、および透過表示領域T1、T2内に位置する基板本体10A上に、カラーフィルターを構成する色素層22が設けられている。この色素層22は、隣接するドット領域毎に赤(R)、緑(G)、青(B)の異なる色の色素層が配置されており、隣接する3つのドット領域で1つの画素を構成する。あるいは、反射表示と透過表示とで表示色の彩度が異なるのを補償すべく、反射表示領域Rと透過表示領域T1(T2)とで色純度を変えた色素層を別個に設けてもよい。

【0025】

カラーフィルターの色素層22の上には反射表示領域Rに対応する位置に絶縁膜21が形成されている。絶縁膜21は例えば膜厚が $2\mu\text{m} \pm 1\mu\text{m}$ 程度のアクリル樹脂等の有機膜からなり、反射表示領域Rと透過表示領域T1(T2)との境界付近において、自身の層厚が連続的に変化するべく傾斜面21aを有している。ここで、絶縁膜21が存在しない部分の液晶層50の厚みが $2 \sim 6\mu\text{m}$ 程度であるから、反射表示領域Rにおける液晶層50の厚みは透過表示領域T1(T2)における液晶層50の厚みの約半分となる。つまり、絶縁膜21は、自身の膜厚によって反射表示領域Rと透過表示領域T1(T2)との液晶層50の層厚を異ならせる液晶層厚調整層として機能している。本実施の形態の場合、絶縁膜21の上部の平坦面の縁と反射膜20(反射表示領域)の縁とが略一致しており、傾斜面21aは透過表示領域Tに含まれることになる。

【0026】

そして、絶縁膜21の表面を含むTFTアレイ基板10の表面には、インジウム錫酸化物(Indium Tin Oxide, 以下、ITOと略記する)等の透明導電膜からなる画素電極9が形成されている。また、画素電極9上には、ポリイミド等からなる配向膜(図示略)が形成されている。

【0027】

一方、対向基板25側は、ガラスや石英等の透光性材料からなる基板本体25A上に、ITO等の透明導電膜からなる共通電極31、ポリイミド等からなる配向膜(図示略)が順次形成されている。TFTアレイ基板10、対向基板25の双方の配向膜(図示略)には、ともに垂直配向処理が施されているが、ラビングなどのプレチルトを付与する手段は施されていない。

【0028】

また、TFTアレイ基板10の外面側、および対向基板25の外面側には、それぞれ基板本体側から位相差板43、41、偏光板44、42が設けられている。位相差板43、41は可視光の波長に対して略 $1/4$ 波長の位相差を持つものであり、この位相差板43、41と偏光板44、42との組み合わせによりTFTアレイ基板10側および対向基板25側の双方から液晶層50に略円偏光が入射されるようになっている。また、TFTアレイ基板10の外面側にあたる液晶セルの外側には、光源61、リフレクタ62、導光板63などを有するバックライト64が設置されている。

【0029】

ここで、本実施の形態の液晶表示装置においては、液晶層50の液晶分子を配向規制するために画素電極9及び共通電極31の所定位置にスリットを設けている。具体的には、画素電極9には、透過表示領域T1であって絶縁膜21の傾斜面21aに対応した領域Dにスリットが形成され、また透過表示領域T2の中央部付近Bにおいてもスリットが形成されている。一方、共通電極31には、透過表示領域T1の中央部付近Cにおいてスリットが形成され、また透過表示領域T2であって絶縁膜21の傾斜面21aに対応した領域

(傾斜面 21a の上方に位置する領域) A にスリットが形成されている。従って、透過表示領域 T1, T2 の中心付近に配置されたスリットの作用により液晶分子が透過表示領域の内方から外方に向けてスリットを基準に例えば放射状に傾斜している。

【0030】

このような液晶表示装置によれば、反射表示領域 R に絶縁膜 21 を設けたことによって反射表示領域 R の液晶層 50 の厚みを透過表示領域 T の液晶層 50 の厚みの略半分と小さくすることができるので、反射表示に寄与するリタデーションと透過表示に寄与するリタデーションを略等しくすることができ、これによりコントラストの向上を図ることができる。

【0031】

さらに、透過表示領域を 1 つの画素内に複数形成したため、十分な透過率を得ることが可能となり得る。そして、このように透過表示領域を複数形成した場合において、1 つのドット領域内で隣接する透過表示領域 T1, T2 について、上述のように領域中央部 B, C 及び傾斜面 21a の対応部 A, D に、各領域 T1, T2 それぞれ互い違いの基板側に電極スリットを形成した。したがって、図 4 に示すように 1 つのドット内で隣接する透過表示領域 T1, T2 毎に液晶分子 50b の倒れる方向が逆となり、例えば対向基板 25 を基準にして観た場合、透過表示領域 T2 においては当該領域の内方(中心方向)に向かって液晶分子が立つように配向し、他方の透過表示領域 T1 においては当該領域の外方に向かって液晶分子が立つように配向している。さらに、反射表示領域においては液晶分子の配向する方向が一方向に規制されることとなる。すなわち、電極に対してスリットを形成したために、上下の電極間に加わる電界が斜めに歪み、斜め電界の作用によって液晶分子の配向方向を制御することができたのである。そして、そのスリットを各領域 T1, T2 毎に、スリットを形成する位置(領域中央部及び傾斜面)と、スリットを形成する電極(画素電極及び共通電極)との関係を互い違いにしたため、各領域 T1, T2 の間に位置する反射表示領域 R において液晶分子の倒れる方向を一方向に定めることができたのである。

【0032】

したがって、本実施の形態の液晶表示装置によると、ディスクリネーションの発生が抑制されるため、ディスクリネーションの発生に伴う残像や斜め方向から観察したときのざらしみ、ムラ等の少ない高品質な表示が得られる。そして、このような作用により、光抜け等の表示不良がなく、高コントラスト、広視野角(160° コーンで 1:10 以上のコントラスト)の表示を実現することができた。

【0033】

[第 2 の実施の形態]

以下、本発明の第 2 の実施の形態を図 5 を参照して説明する。

図 5 は本実施の形態の液晶表示装置を示す断面図である。本実施の形態の液晶表示装置の基本構成は第 1 の実施の形態と略同様であるため、図 5 において図 3 と共通の構成要素には同一の符号を付し、詳細な説明は省略する。

【0034】

本実施の形態の場合、図 5 に示すように、透過表示領域 T2 の中央部付近 B の画素電極 9 上に断面が三角形の突起(凸部)が形成されており、また透過表示領域 T1 の中央部付近 C の共通電極 31 上にも断面が三角形の突起(凸部)が形成されている。この突起は、例えばアクリル樹脂等の誘電体材料から形成されており、その平面形状は、第 1 の実施形態のスリットの平面形状と略同様に形成されている。なお、各電極 9, 31 及び突起を覆うように配向膜(図示略)が形成されている。一方、透過表示領域 T1 であって傾斜面 21a に対応した領域 D には第 1 の実施形態と同様に画素電極 9 にスリットが形成され、また、透過表示領域 T2 であって傾斜面 21a の上方の領域 A には第 1 の実施形態と同様に共通電極 31 にスリットが形成されている。

【0035】

本実施の形態の液晶表示装置によれば、領域 B, C において、第 1 の実施形態のスリットとは異なり、液晶層 50 中に突出した突起を形成したが、この場合も図 6 に示すように

、この突起の斜面に沿って液晶分子 50b が配向制御されることとなる。すなわち、本実施の形態の場合にも、第 1 の実施形態と同様に液晶分子 50b の配向方向が制御され、これにより、光抜け等の表示不良がなく、高コントラスト、広視野角の表示を実現することができる。

【0036】

以上、本発明に係る第 1 の実施の形態及び第 2 の実施の形態を示したが、図 3 に示した領域 A、C においては、共通電極 31 にスリットを形成した場合、或いは突起を形成した場合のいずれであっても、液晶分子 50b (図 4 又は図 6 参照) を同様の方向に配向規制することが可能である。また、図 3 に示した領域 B においても、画素電極 9 にスリットを形成した場合、或いは突起を形成した場合のいずれであっても、液晶分子 50b (図 4 又は図 6 参照) を同様の方向に配向規制することが可能である。なお、図 3 に示した領域 D には、傾斜面上に突起を形成することが困難であるため、画素電極 9 にスリットを形成するものとした。

【0037】

このように図 3 に示した領域 A、B、C において、電極に対してスリット又は突起のいずれを形成しても、上述した光抜け防止、コントラスト向上、広視野角化等の効果を実現することができる。すなわち、図 7 に示すように、領域 A、B、C に対するスリット又は突起の選択により、本発明に係る実施例 1～実施例 8 の液晶表示装置を実現することができ、いずれの場合も上述した各実施の形態と同様の効果を発現することができた。なお、上述した第 1 の実施の形態は図 7 中実施例 1 に相当するものであり、第 2 の実施の形態は実施例 4 に相当するものである。

【0038】

また、上記第 1 の実施の形態及び第 2 の実施の形態では、一つの画素電極 9 内において好適に液晶分子を配向規制する手段を示したが、隣接する画素電極 9、9 の間には隙間 (電極非形成部) が形成されているため、共通電極 31 として全面ベタ状のものをを用いれば、該画素電極 9 の非形成部において共通電極 31 との間で斜め電界が生じることとなる。特に、図 4 に示した反射表示領域 R においては、液晶分子の傾倒方向と交わる方向に配向規制力が及ぶような斜め電界が生じると、本実施の形態の目的とする配向規制、すなわち反射表示領域において液晶分子の配向する方向を一方向にする配向規制が好適に実現できない恐れがある。

【0039】

そこで、第 1 の実施の形態及び第 2 の実施の形態のそれぞれにおいて、反射表示領域 R における画素電極 9、9 間に形成される隙間 (電極非形成部) に平面的に重畳する位置に、共通電極 31 にスリット (開口部) を設けている。具体的には、図 9 に示すような態様の電極スリットを形成している。

【0040】

図 9 (a) は画素電極 9 の平面模式図であり、図 9 (b) は共通電極 31 の平面模式図である。なお、図 9 (b) においては共通電極 31 に平面的に重畳する画素電極 9 を破線にて示している。また、各実施の形態の反射表示領域 R においては、図 9 に示した画素電極 9 の長手方向に液晶分子を配向規制している。

【0041】

図 9 (b) に示すように、上記各実施の形態の共通電極 31 には部分的にスリット (開口部) 31a が形成されている。このスリット 31a は反射表示領域 R に形成され、しかも画素電極 9、9 の間の隙間 (電極非形成部) に平面的に重畳する形にて形成されている。

【0042】

以上のような構成により、反射表示領域 R においては、画素電極 9、9 間に形成された隙間 (電極非形成部) による斜め電界が生じ難くなり、配向規制を乱す斜め電界が生じないこととなる。したがって、画素間の隙間に基づく斜め電界により、図 9 (a) の画素電極 9 の長手方向に沿った反射表示領域 R の液晶分子の配向方向と交わる方向 (図 9 (a)

の画素電極 9 の幅方向) に配向規制力が及んでしまう不具合が生じ難いものとされている。

【0043】

〔電子機器〕

次に、本発明の上記実施の形態の液晶表示装置を備えた電子機器の具体例について説明する。

図 8 は、携帯電話の一例を示した斜視図である。図 8 において、符号 500 は携帯電話本体を示し、符号 501 は上記液晶表示装置を用いた表示部を示している。

図 8 に示す電子機器は、上記実施の形態の液晶表示装置を用いた表示部を備えているので、使用環境によらずに明るく、コントラストが高く、広視野角の液晶表示部を備えた電子機器を実現することができる。なお、特に透過表示の際には明るく高コントラストの表示を得ることができるため、透過表示を重視した電子機器として提供可能となる。

【0044】

なお、本発明の技術範囲は上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。例えば上記実施の形態では TFT をスイッチング素子としたアクティブマトリクス型液晶表示装置に本発明を適用した例を示したが、薄膜ダイオード (Thin Film Diode, TFD) スwitching 素子としたアクティブマトリクス型液晶表示装置、パッシブマトリクス型液晶表示装置などに本発明を適用することも可能である。その他、各種構成要素の材料、寸法、形状等に関する具体的な記載は、適宜変更が可能である。

【0045】

また、上記実施形態では、位相差板 41, 42 を単板で構成したが、この代わりに、1/2 波長板と 1/4 波長板との積層体として構成してもよい。この積層体は広帯域円偏光板として機能し、黒表示をより無彩色化にすることができる。さらに、この積層体に負の C プレート を積層させることで更に広視野角化を図ることもできる。なお、C プレートとは、膜厚方向に光軸を有する位相差板である。

【0046】

さらに、上記実施形態では、液晶層厚調整層として絶縁膜 21 を TFT アレイ基板 10 側の基板本体 (下基板) 10A 上に形成したが、対向基板 25 側の基板本体 (上基板) 25A 上に形成することも可能である。また、カラーフィルタ (着色層 22) についても、上記実施形態では TFT アレイ基板 10 側の基板本体 (下基板) 10A 上に形成したが、対向基板 25 側の基板本体 (上基板) 25A 上に形成することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図 1】 第 1 実施形態の液晶表示装置の等価回路図。

【図 2】 同、液晶表示装置のドットの構造を示す平面図。

【図 3】 同、液晶表示装置の要部を示す断面模式図。

【図 4】 第 1 実施形態の液晶表示装置の作用を示す説明図。

【図 5】 第 2 実施形態の液晶表示装置について要部を示す断面模式図。

【図 6】 第 2 実施形態の液晶表示装置の作用を示す説明図。

【図 7】 本発明に係る幾つかの実施例を示す説明図。

【図 8】 本発明の電子機器の一例を示す斜視図。

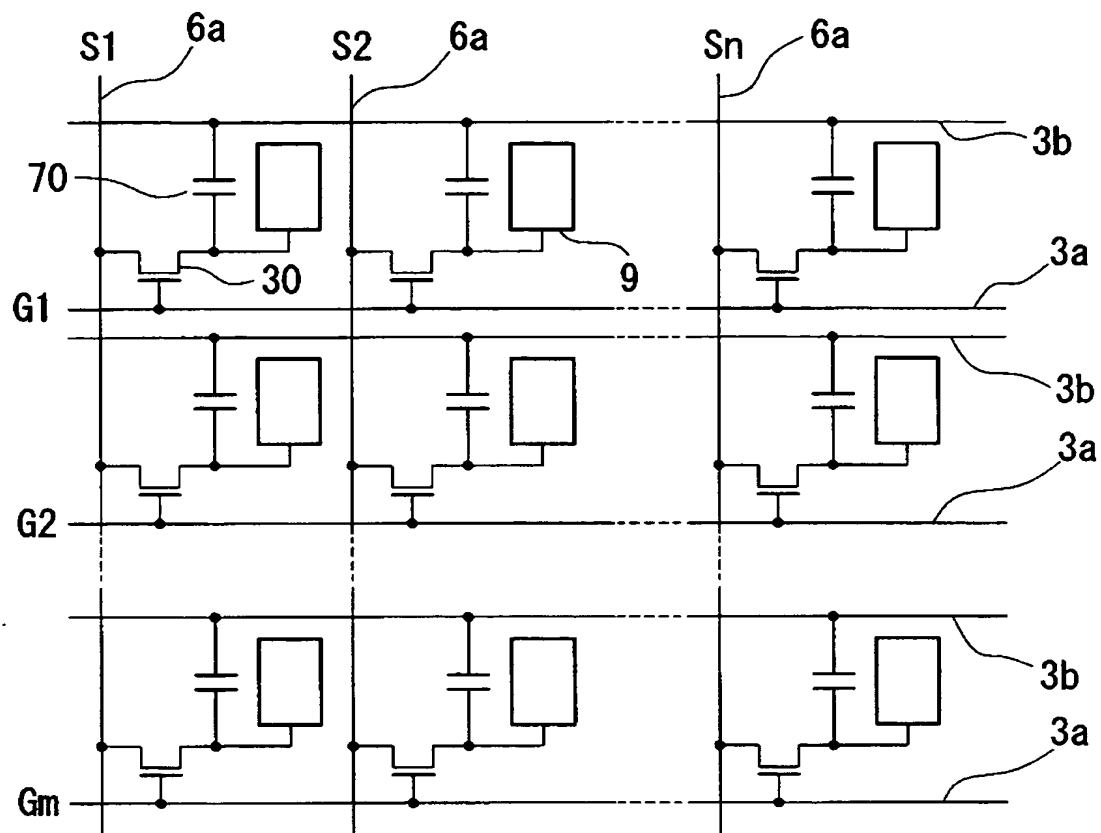
【図 9】 画素電極及び共通電極の平面構成を示す模式図。

【符号の説明】

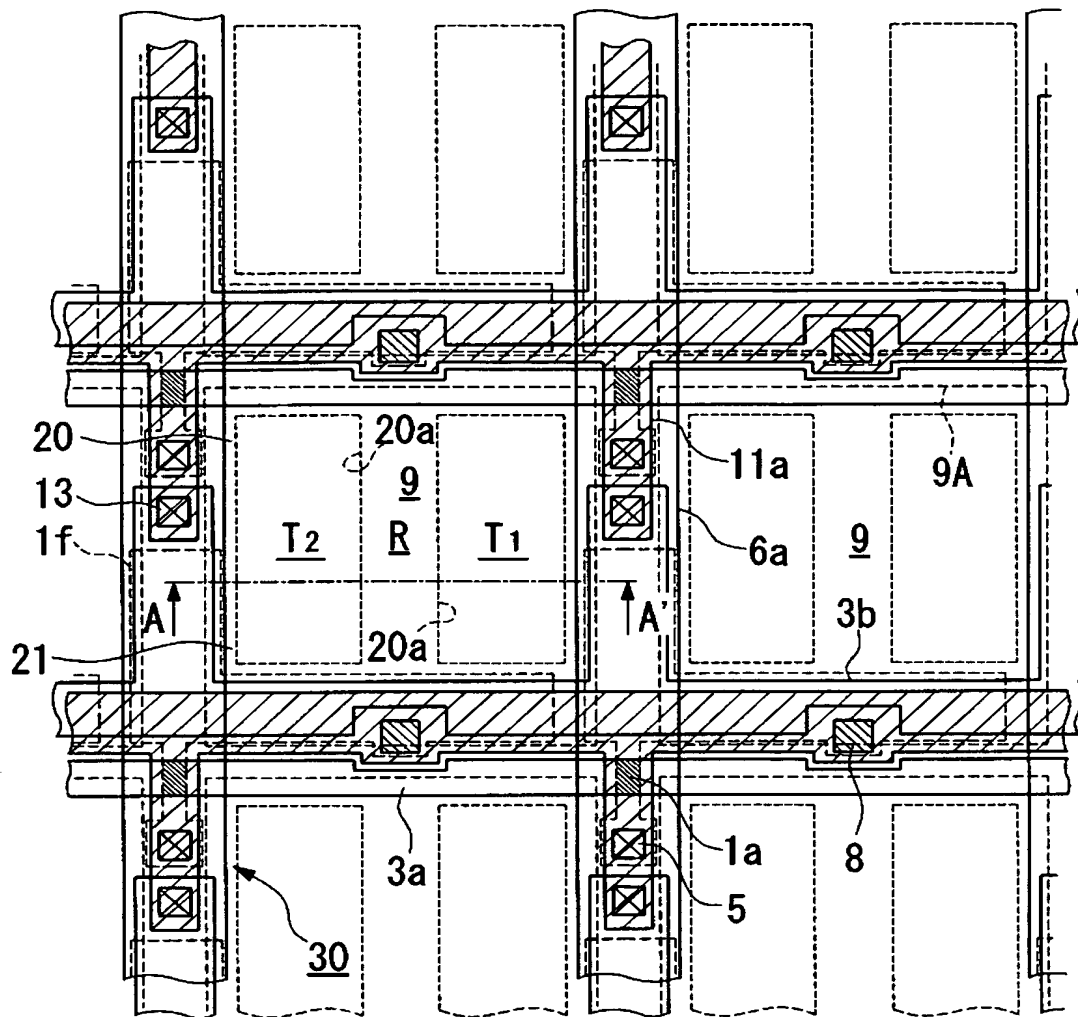
【0048】

9…画素電極、10…TFT アレイ基板、20…反射膜、21…絶縁膜 (液晶層厚調整層)、25…対向基板、50…液晶層、R…反射表示領域、T1, T2…透過表示領域

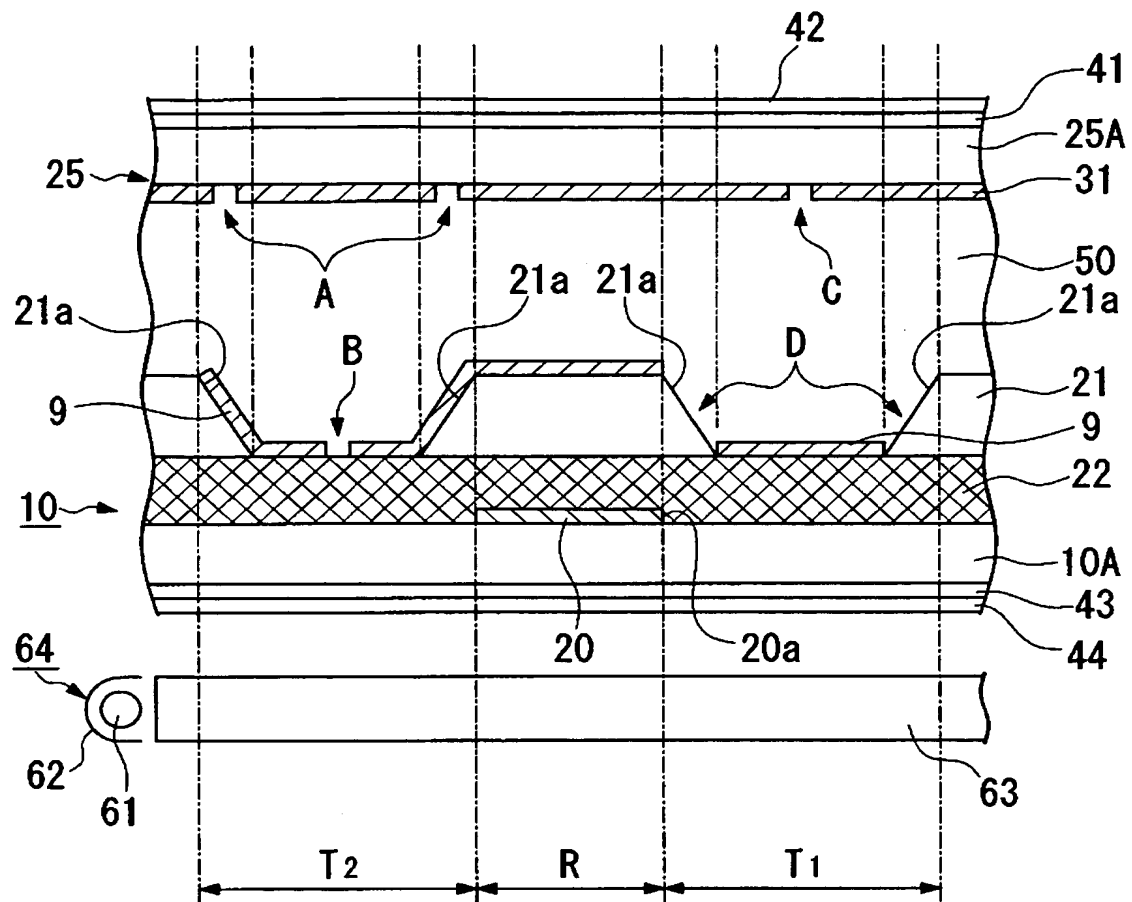
【書類名】 図面
【図 1】



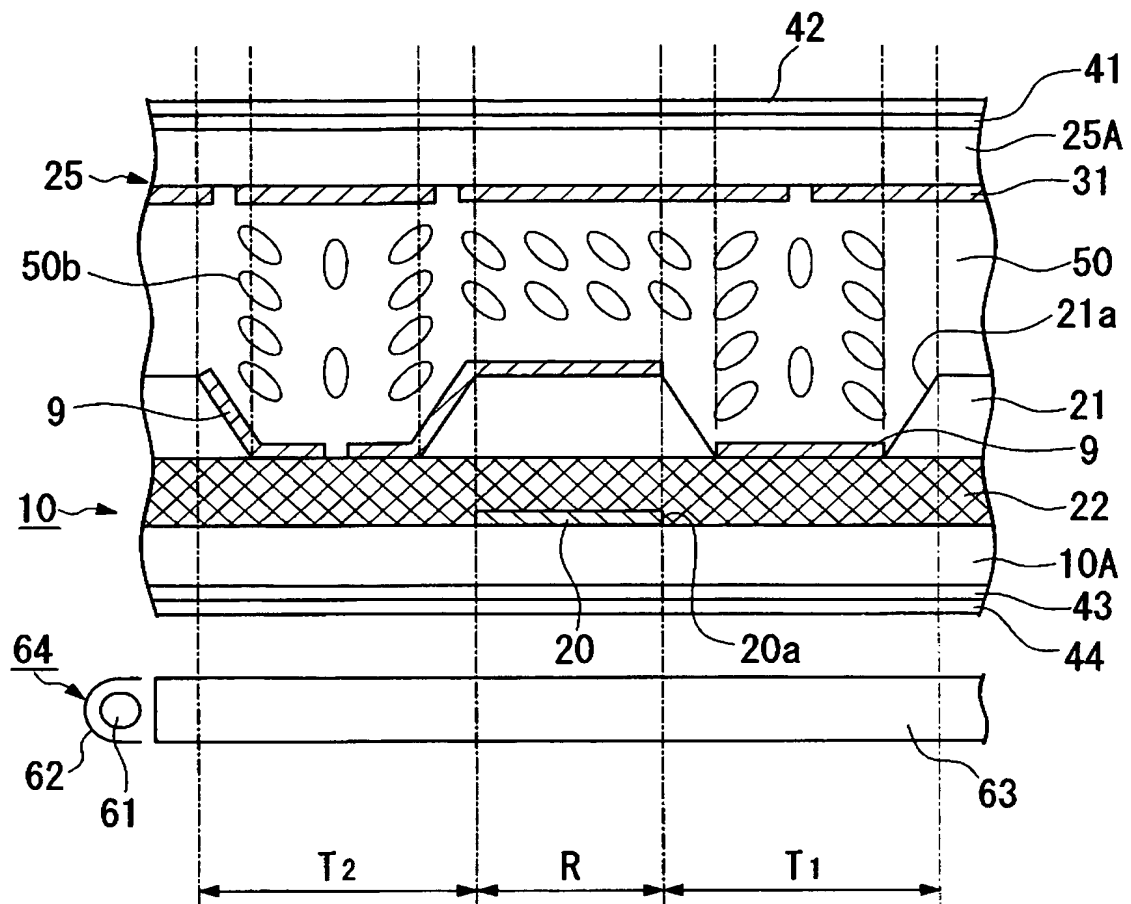
【図 2】



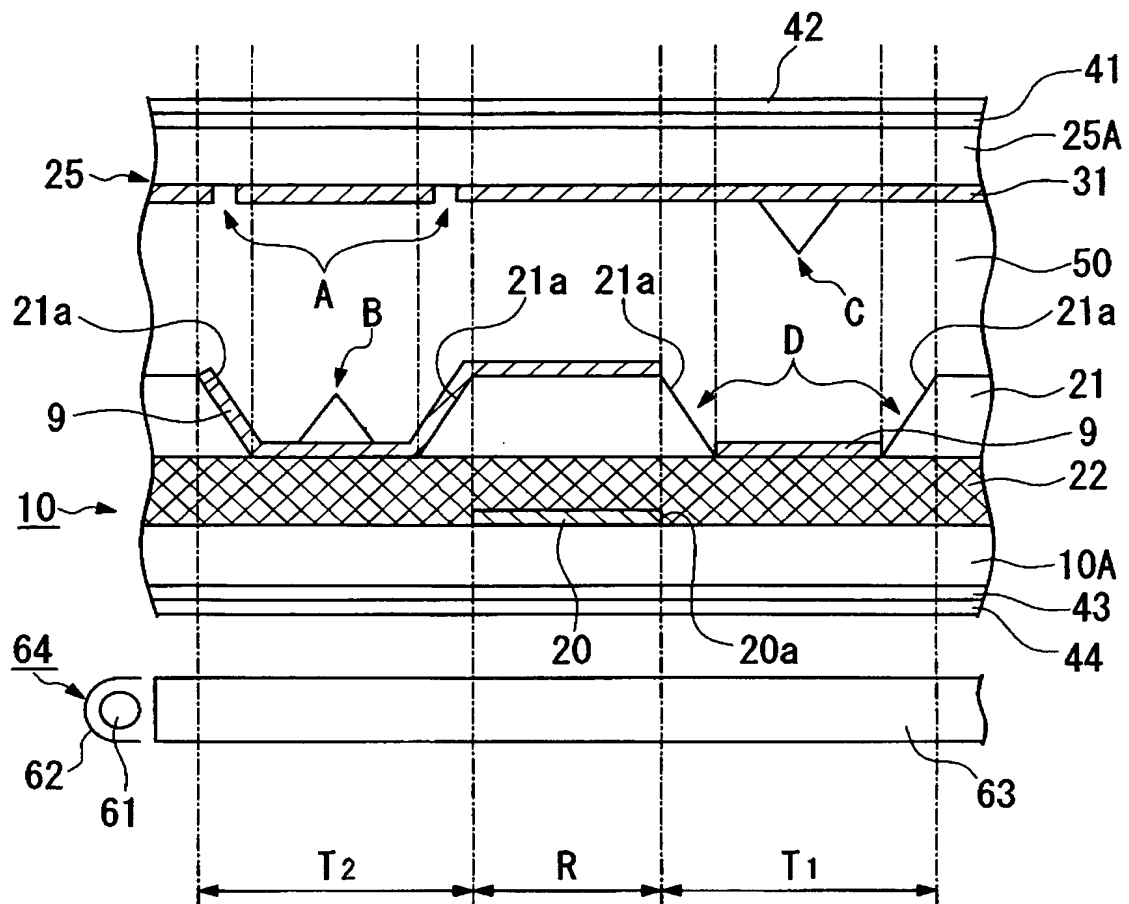
【図 3】



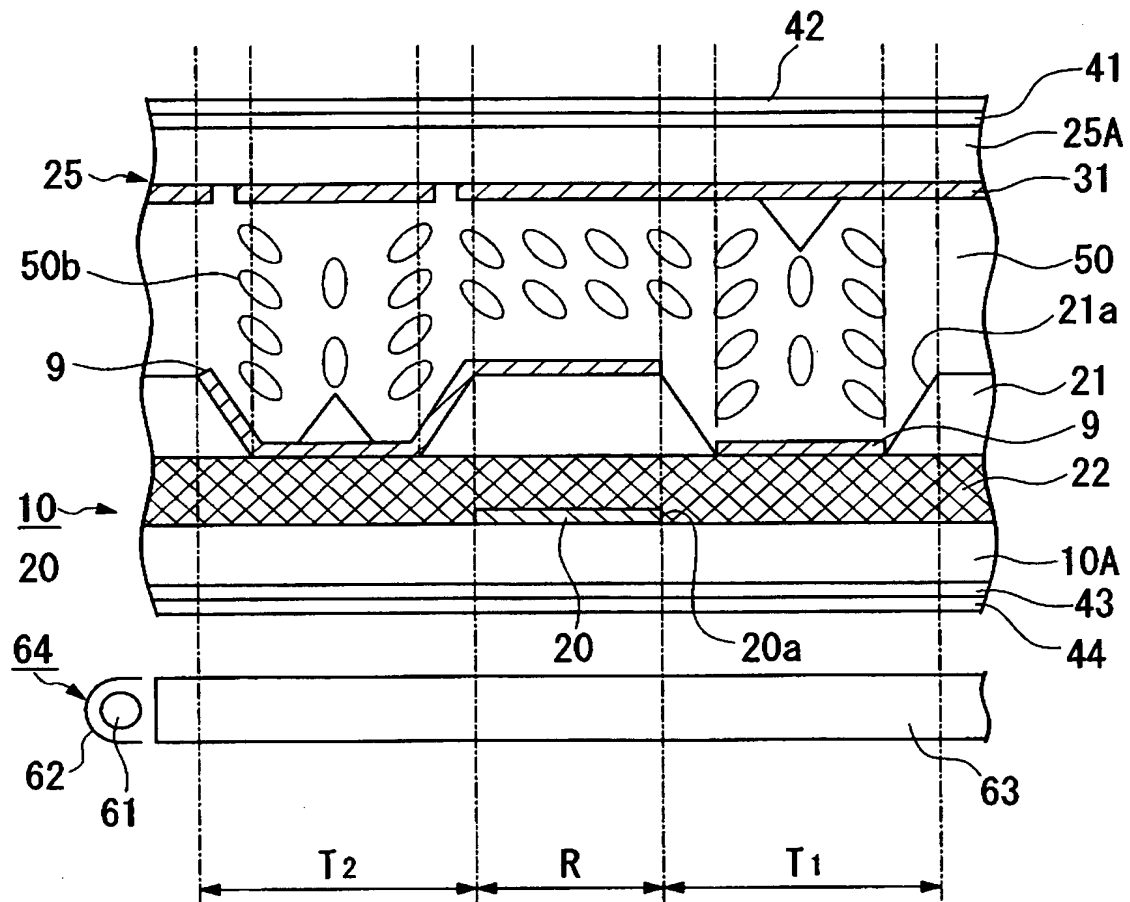
【図 4】



【図 5】



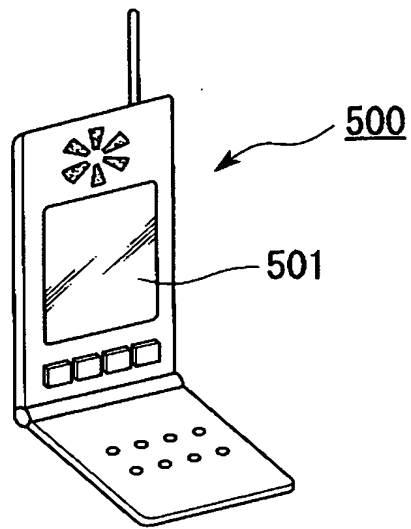
【図 6】



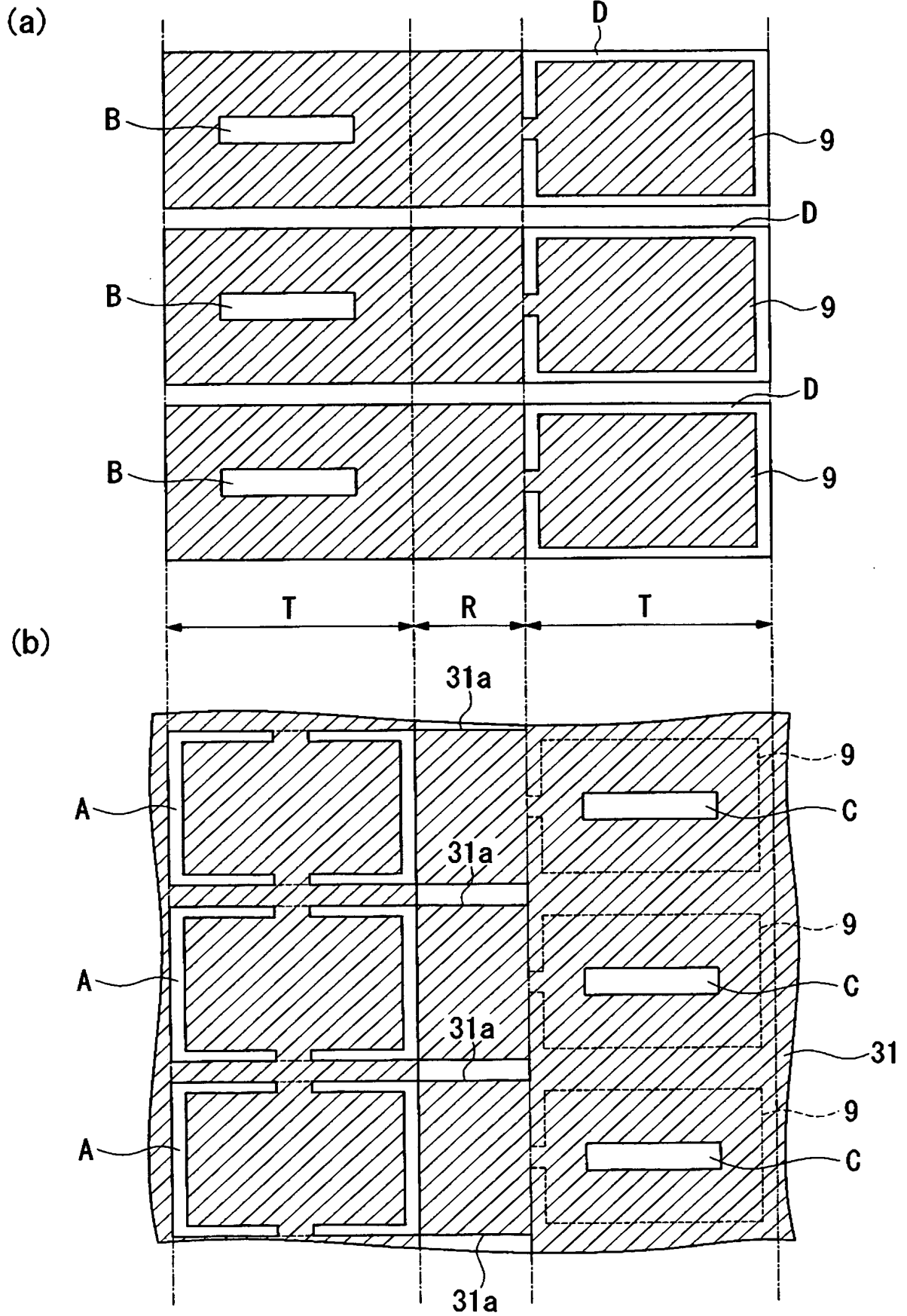
【圖 7】

	A	B	C
実施例 1	スリット	スリット	スリット
実施例 2	スリット	突起	スリット
実施例 3	スリット	スリット	突起
実施例 4	スリット	突起	突起
実施例 5	突起	スリット	スリット
実施例 6	突起	突起	スリット
実施例 7	突起	スリット	突起
実施例 8	突起	突起	突起

【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 反射表示及び透過表示の双方において残像等の表示不良が抑えられ、さらには高輝度化、高コントラスト化が可能な半透過反射型の液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 本発明の液晶表示装置は、一対の基板 10A、25A 間に液晶層 50 を挟持してなり、1つのドット領域内に複数の透過表示領域 T1、T2 と、反射表示領域 R とを具備してなる液晶表示装置であって、液晶層 50 は初期配向状態が垂直配向を呈する誘電異方性が負の液晶からなり、基板 10A と液晶層 50 との間に、反射表示領域 R と透過表示領域 T1 (T2) とで液晶層 50 の層厚を異ならせる液晶層厚調整層 21 が反射表示領域 R に対応して設けられるとともに、各透過表示領域 T1、T2 毎に液晶分子の倒れる方向を逆とし、反射表示領域 R において液晶分子の配向する方向を一軸に規制する構成とした。

【選択図】 図 3

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-382827
受付番号	50301872823
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0091
作成日	平成 15 年 11 月 17 日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000002369
【住所又は居所】	東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号
【氏名又は名称】	セイコーエプソン株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100095728
【住所又は居所】	長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社 知的財産本部内
【氏名又は名称】	上柳 雅誉

【選任した代理人】

【識別番号】	100107076
【住所又は居所】	長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社 知的財産本部内
【氏名又は名称】	藤網 英吉

【選任した代理人】

【識別番号】	100107261
【住所又は居所】	長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社 知的財産本部内
【氏名又は名称】	須澤 修

特願 2 0 0 3 - 3 8 2 8 2 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 3 6 9]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

氏 名

セイコーエプソン株式会社